

Environmental meteorology – Local cold air

Einsprüche bis 2024-06-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/3787-5>
- in Papierform an
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft
Fachbereich Umweltmeteorologie
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe.....	3
3 Grundlagen.....	4
3.1 Kaltluftentstehung	4
3.2 Kaltluftdynamik	5
3.3 Häufigkeit von Kaltluftphänomenen	7
3.4 Kaltluftwirkung.....	8
4 Methodik zur Untersuchung von Kaltluftphänomenen.....	11
4.1 Untersuchungsrahmen.....	11
4.2 Auswertung von Karten, Ortsbegehungen und bereits vorliegenden Erkenntnissen	12
4.3 Messungen vor Ort	12
4.4 Numerische Modellierung von Kaltluftphänomenen.....	14
5 Bewertungsmöglichkeiten von Kaltluftwirkung	16
5.1 Human-biometeorologische Bewertung	16
5.2 Bewertung der lufthygienischen Auswirkung	18

Inhalt	Seite
6 Forschungsbedarf.....	19
Anhang A Physikalische Grundlagen.....	20
A1 Energetischer Ansatz zur Kaltluftentstehung	20
A2 Empirische Ansätze zur Untersuchung von Kaltluftprozessen	21
A3 Einfluss der Landnutzung auf die Kaltluftentstehung	24
Anhang B Beispiele	26
B1 Beispiel für die Betrachtung des Vorhabens – Ausweisung eines Wohngebiets im Bereich von Kaltluftabflüssen	26
B2 Beispiel für die Betrachtung des Vorhabens – Neubau einer Straße am Hang mit Überquerung von Geländeinschnitten und partiellen Lärmschutzmaßnahmen.....	27
B3 Beispiel für die Bestimmung der Häufigkeit von windschwachen Strahlungsnächten	28
B4 Beispiel für die Abschätzung einer Geruchsstundenhäufigkeit bei Auftreten von Kaltluftphänomenen	31
Schrifttum	32

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltmeteorologie

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt :

Dr. *Andreas-Bent Barlag*, Essen

Dr. *Dirk Dütemeyer* (Vorsitzender), Essen

Dipl.-Met. *Christian Koch*, Essen

Dipl.-Phys. *Rainer Kunka*, Jena

Dipl.-Geogr. *Torsten Nagel*, Karlsruhe

Dr. *Ralf Petrich*, Frankenberg

Dipl.-Ing. *Matthias Rau*, Heilbronn

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3787.

Einleitung

Lokale Kaltluft hat für die Bereiche Stadtentwicklung, Straßenbau und Landwirtschaft sowie für den Immissionsschutz eine wichtige Bedeutung. Als lokale Kaltluft wird in dieser Richtlinie ausschließlich die Kaltluft bezeichnet und behandelt, die sich bei autochthonen Wetterlagen in gegliedertem Gelände bildet und lokal die Temperatur beeinflusst; dieses kann auch advektiv über lokale thermische Zirkulationssysteme geschehen. Diese lokale Kaltluft unterscheidet sich von advehierter Kaltluft, die durch Veränderung der Wetterlage in das betrachtete Gebiet gelangt (z.B. Durchgang einer Kaltfront). Obwohl bisher eine Wirkungsquantifizierung dieses Phänomens nicht gegeben ist, wird der Einfluss lokaler Kaltluft auf den thermischen und lufthygienischen Wirkungskomplex sowie auf die Land- und Forstwirtschaft auch ohne tatsächlichen Nachweis im einzelnen Planungsfall unterstellt. Diese Richtlinie soll dazu beitragen, die Argumentation mit dem Planungsfaktor *lokale Kaltluft* auf eine physikalisch begründete Basis zu stellen. Damit ergeben sich verbesserte Möglichkeiten, lokale Kalt-

luft in die räumliche Gesamtplanung auf regionaler und lokaler Ebene einzubeziehen. Diese Richtlinie soll weiterhin die fachgerechte Berücksichtigung des Themas *lokale Kaltluft* in der Landschaftsrahmenplanung, Flächennutzungsplanung und Landschaftsplanung ermöglichen. Die hier dargestellten methodischen und inhaltlichen Aussagen sollen dazu beitragen, formalrechtliche Qualität für die Zielsetzungen zum Thema *lokale Kaltluft* nach den Landesplanungsgesetzen der Länder, dem Baugesetzbuch (BauGB), den Naturschutzgesetzen des Bundes (BNatSchG) und der Länder, dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) sowie zahlreichen Fachgesetzen zu erreichen.

Die Notwendigkeit, lokale Kaltluft in der Raumplanung zu berücksichtigen, ergibt sich unter anderem daraus, dass die Nutzung von Freiräumen in deutlicher Wechselwirkung mit Kaltluftentstehung und Kaltluftströmung steht. Des Weiteren gewinnt lokale Kaltluft über die bisherige Evidenz hinaus durch den projizierten Klimawandel an Bedeutung. Auch reagieren bestimmte Freiraumnutzungen, wie Sonderkulturanbau und darüber hinaus die Straßennutzung, sensibel auf Kaltluft. Im Rahmen der Regional- und Bauleitplanung stehen die positiven Aspekte der Lufttemperaturminderung und der Wirkung auf die Kaltluftdurchlüftung mit gegebenenfalls lufthygienischen Belastungen im Vordergrund. So kann lokale Kaltluft bei windschwachen, wolkenarmen Wetterlagen die nächtliche Lufttemperatur in Siedlungsgebieten herabsetzen. Lufthygienisch unbelastete Kaltluft („Frischlufte“), die nach Überwindung der Randbebauung in Siedlungskörper eindringt, kann die dortige Luftqualität verbessern.

Diese human-biometeorologisch positiven Effekte gilt es bei der Planung von Wohngebieten, aber auch von Industrie- und Gewerbegebieten, von Verkehrswegen, Kraftwerken usw. zu berücksichtigen und nutzbar zu machen. Ebenso besteht die Chance bzw. die Notwendigkeit, das Ausmaß der positiven Wirkungen der Kaltluft bei Sanierung und Umnutzung bereits bestehender Baugebiete und von Anlagen zu verstärken bzw. die Notwendigkeit, die Beeinträchtigung der positiven Wirkung der Kaltluft bei Erweiterung bestehender bzw. Planung neuer Baugebiete und Anlagen zu minimieren.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie soll Klimagutachter, Regional-, und Stadtplaner in die Lage versetzen, die für den entsprechenden Abwägungsprozess, z.B. im Rahmen Stadtentwicklung, Straßenbau und

Landwirtschaft, notwendigen Schritte zur Entstehung, Dynamik und Wirkung lokaler Kaltluft objektiv einschätzen zu können. Damit soll bereits im Vorfeld einer Planungsmaßnahme ein Leitfaden gegeben werden, der sowohl die grundlegenden Untersuchungsschritte zusammenfassend darstellt als auch Hinweise auf die zu beachtenden Gesetze und Vorschriften gibt.

Diese Richtlinie betrachtet ausschließlich Kaltluft, die bei autochthonen Wetterlagen gebildet wird. Einflüsse mesoskaliger thermischer Zirkulation (z.B. Land-Seewind-System) werden nicht betrachtet. Die Richtlinie beschreibt eine von Klimaänderungen unabhängige Methodik zur Bestimmung und Bewertung von Kaltluftprozessen. Wo Klimazusammenhänge eine Rolle spielen, wird dieses in der Richtlinie angemerkt.